



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 197 19 748 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 65 G 65/02**

⑳ Aktenzeichen: 197 19 748.5  
㉔ Anmeldetag: 9. 5. 97  
㉔③ Offenlegungstag: 12. 11. 98

**DE 197 19 748 A 1**

⑦① Anmelder:  
Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der  
angewandten Forschung e.V., 80636 München, DE  
  
⑦④ Vertreter:  
Münich . Rösler Anwaltskanzlei, 80689 München

⑦② Erfinder:  
Hoch, Andreas, Dipl.-Ing., 74388 Talheim, DE; Hofer,  
Thomas, Dipl.-Ing., 73765 Neuhausen, DE;  
Schmierer, Gernot, Dipl.-Ing., 72250 Freudenstadt,  
DE; Herkommer, Thomas Fred, Dipl.-Ing., 70839  
Gerlingen, DE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
DE-GM 73 13 036  
US 54 62 400  
US 51 29 777

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Vorrichtung zum Handhaben von Stückgütern, insbesondere von Paketen, für das Be- und Entladen eines Laderaumes sowie Verfahren zum Entladen eines Laderaumes

⑤⑦ Beschrieben wird eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zum Handhaben von Stückgütern, insbesondere von Paketen, für das Be- und Entladen eines Laderaumes, in dem die Stückgüter übereinander gestapelt bzw. zu stapeln sind und der wenigstens einseitig horizontal zugänglich ist, mit einer Transporteinheit, die die Stückgüter zum Laderaum bzw. von diesem weg transportiert.  
Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß wenigstens eine Sauggreifervorrichtung vorgesehen ist, die horizontal an ein Stückgut positionierbar ist, dieses mittels Unterdruck an einer Seite des Stückgutes lösbar fest erfaßt und weitgehend horizontal verbringt, daß ein Fördersystem vorgesehen ist, das eine Übergabe von Stückgütern von oder zu der Transporteinheit ermöglicht, und daß die Sauggreifervorrichtung die Stückgüter vereinzelt direkt von dem Fördersystem in den Laderaum oder aus dem Laderaum direkt auf das Fördersystem verbringt.

**DE 197 19 748 A 1**

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Handhaben von Stückgütern, insbesondere von Paketen, für das Be- und Entladen eines Laderaumes, in dem die Stückgüter übereinander gestapelt bzw. zu stapeln sind und der wenigstens einseitig horizontal zugänglich ist, mit einer Transporteinheit, die die Stückgüter zum Laderaum bzw. von diesem weg transportiert. Ferner ist ein Verfahren zum Entladen eines mit Stückgütern beladenen Laderaumes beschrieben.

Im jährlich aufkommenden Warenverkehr, der zumeist auf dem Postwege oder durch Einschaltung von Speditionsunternehmen erfolgt, geht ein großer Teil der zu transportierenden Waren auf die Versendung einzelner Stückgüter zurück. Besonders Warenhäuser versenden einen Großteil ihrer Aufträge per Päckchen oder Pakete. So werden z. B. große Versandhäuser von Speditionsfirmen beliefert, die die beauftragte Ware in Form von mit Paketen befüllten Standardcontainern am Lagerort erhalten. Standardcontainer weisen in der Regel einen rechteckförmigen Laderaum auf, in dem die einzelnen Pakete Stück für Stück neben- und übereinander angeordnet sind, um auf diese Weise den Laderaum möglichst optimal zu nutzen.

Häufig werden die mit Stückgütern befüllten Standardcontainer manuell unter Zuhilfenahme sogenannter Teleskopgurtförderer entleert. Unter einem Teleskopgurtförderer versteht man ein aus mehreren Segmenten bestehendes Förderband, das in seiner Länge variabel einstellbar ist, so daß der Weg für das manuelle Umsetzen eines Stückgutes vom zu entladenden Stückgutstapel auf den Teleskopgurtförderer möglichst kleingehalten werden kann.

Während eines typischen Entladevorganges befindet sich ein Arbeiter im Inneren eines Standardcontainers und zieht Paket für Paket aus dem Stapel und wirft bzw. legt die Pakete auf den Teleskopgurtförderer ab, der aufgrund seiner Längsbeweglichkeit in das Innere des Standardcontainers geschoben werden kann und den Abtransport der Pakete übernimmt. Wird der Abstand zwischen den zu entladenden Stapeln und dem Förderband zu groß, so daß der Arbeiter das Förderband nicht mehr erreichen kann, da er bereits mehrere Paketlagen entladen hat, so muß der Teleskopgurtförderer meist per Knopfdruck in Containerlängsrichtung ausgefahren werden. Ist dieser Verfahrensvorgang abgeschlossen, so kann die manuelle Entladung auf das Förderband fortgesetzt werden.

Zwar wird bei der vorstehend beschriebenen Methode zur Entladung dem Arbeiter lediglich der Abtransport der einzelnen Stückgüter abgenommen, doch verbleibt die körperliche Hauptbelastung beim Herausziehen der Pakete und im Versetzen der Pakete vom Paketstapel auf das Förderband. Zudem können neben der ohnehin bestehenden körperlichen Belastung für den Arbeiter die Arbeitsbedingungen aufgrund klimatischer Randbedingungen überdies erschwert werden, da die Temperaturen im Inneren von Standardcontainern im Sommer bis zu 60° und im Winter bis weit unter die Nullgradgrenze reichen können. Nicht zuletzt aufgrund der sich einstellenden, widrigen Arbeitsbedingungen kann die Produktivität bei der vorstehend beschriebenen Entlade-tätigkeit sehr gering ausfallen.

Zur Teilentlastung eines Arbeiters während dem Entladevorgang eines Standardcontainers, ist in der US 5 462 400 ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zur mechanischen Be- und Entladung von stapelbaren Stückgütern beschrieben. Insbesondere aus Fig. 4 der vorstehend genannten Druckschrift geht eine Manipulatorvorrichtung hervor, die am Kopf eines Teleskopgurtförderers anflanschbar bzw. ankoppelbar ist. Die Manipulatorvorrichtung ist auf einem Fahr-

wagen angebracht, weist ein schwenk- und drehbares Förderband auf, das mittels einer Rollenausgleichseinheit und einem Scherenmechanismus Längsbewegungen in Richtung der zu entladenden Stückgüter ermöglicht und sieht zur Aufnahme der einzelnen, übereinander gestapelten Stückgüter eine spitz zu laufende Transportbandrampe überdies vor, die jeweils in den Zwischenraum zweier aufeinandergestapelter Stückgüter schiebbar ist.

Überdies sieht die in der vorstehenden US-Druckschrift beschriebene Vorrichtung einen Sensor zur Umgebungserfassung vor, der das System zu einem teilautomatischen Paketentlademanipulator erweitert.

Mit der vorstehend beschriebenen bekannten Entladevorrichtung wird in einem ersten Schritt zunächst die räumliche Orientierung des zu entladenden Pakets innerhalb des Containers erfaßt. Dieser Vorgang erfolgt teilautomatisch, indem ein Gerätebediener, der sich zu diesem Zeitpunkt neben dem Manipulator befindet, d. h. sich im Gefahrenbereich aufhält, mit Hilfe eines Joystick-Systems ein auf die Paketfläche projiziertes Fadenkreuz derart ausrichtet, daß der Übergangsbereich zweier aufeinanderliegender Pakete erfaßt werden kann. Dieser Wert gilt als Startwert für den eigentlichen Sensor, der nachfolgend die Lage dieser Übergangskante erfaßt und daraus die Geräteparameter errechnet, die zum Anfahren dieser Kante benötigt werden. Nach Identifizierung des anzufahrenden Startpunktes, wird das Förderband nachfolgend in vertikaler und horizontaler Richtung derart ausgerichtet, daß sich die Transportbandrampe des Förderbandes vor dem jeweiligen zu entladenden Paket befindet. Anschließend wird über den Scherenmechanismus der Rollenausgleichseinheit die Transportbandrampe in die Ritze, die sich zwischen zwei aufeinanderliegenden Paketen befindet, gedrückt. Die Reibung zwischen Transportbandrampe und oberem Paket soll nun das zu entladende Paket zwingen, sich auf die Transportbandrampe zu bewegen. Von dort aus läuft das Paket über die Rollenausgleichseinheit und das Förderband auf den Teleskopgurtförderer, der das zu entladende Stückgut weiterbefördert.

Die bekannte Vorrichtung weist jedoch eine Reihe von Nachteilen auf: Da die Pakete allein durch Reibkraftschluß aus dem Container zu entladen sind, können Fälle auftreten, bei denen eine Entladung unmöglich wird. Sitzt z. B. das oberste Paket etwas weiter hinten im Stapel, kann mit der Transportbandrampe kein Kraftschluß erzeugt werden, da die umliegenden Pakete den Zustellvorgang behindern.

Da zur Vorgabe eines Startwertes für die zu entladenden Pakete eine Bedienperson benötigt wird, die sich zudem im Gefahrenbereich des Manipulators aufhalten muß, ist eine derartige teilautomatische Lösung unter Arbeitssicherheitsgesichtspunkten nicht akzeptabel. Ebenso führt die grobe Paketpositionsvorgabe per Joystick zu einer nur geringen Entladegeschwindigkeit, die den Gesamtentladevorgang sehr zeitintensiv gestaltet.

Die durch die Konstruktion der Vorrichtung vorgegebene Kinematik zur Entladung jedes einzelnen Stückgutes führt dazu, daß das zu entladende Stückgut durch die Höhe der Transportbandrampe im Stapel entsprechend vertikal angehoben wird. Pakete, die sich nahe der Containerdecke befinden, würden beim Entladevorgang mit der Containerdecke kollidieren und sich somit verkeilen, so daß der Entladevorgang zu unterbrechen ist.

Schließlich bedarf es für die vereinzelte Entladung eines Stückgutes der Ausrichtung der gesamten Manipulatorvorrichtung, sowohl in der vertikalen als auch horizontalen Orientierung, was nicht nur einen motorischen Aufwand erfordert, sondern auch mit einer nur begrenzten Entladeleistung verbunden ist, zumal die Entladegeschwindigkeit nicht besonders hoch ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Handhaben von Stückgütern, insbesondere von Paketen, für das Be- und Entladen eines Laderaumes, in dem die Stückgüter übereinander gestapelt bzw. zu stapeln sind, und der wenigstens einseitig horizontal zugänglich ist, mit einer Transporteinheit, die die Stückgüter zum Laderaum bzw. von diesem Weg transportiert, derart anzugeben, daß die Vorrichtung vollautomatisch betreibbar ist, so daß auf die Gegenwart von Bedienpersonal, insbesondere im Gefahrenbereich, verzichtet werden kann. Die Aufnahme der einzelnen, zu entladenden Stückgüter soll nicht, wie im Falle der US 5 462 400 durch Reibkraftschluß erfolgen, sondern in einer Weise, die die Entladung auch bei verschobenen Stückgütern im Stückgüterstapel ermöglicht. Zudem soll die Beschädigungsgefahr während des Entladevorganges vermindert werden. Schließlich soll bei gesteigerter Entladegeschwindigkeit möglichst kein zusätzlicher Arbeitsraum innerhalb des Laderaumes durch die Vorrichtung benötigt werden, so daß der Laderaum optimal vom Volumen der einzelnen Stückgüter genutzt werden kann.

Schließlich soll ein Entladeverfahren angegeben werden, das unter Verwendung der vorstehenden geforderten Vorrichtung den vorstehend aufgeführten Gesichtspunkten entspricht.

Die Lösung der der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabe ist im Anspruch 1 angegeben, der eine erfindungsgemäße Vorrichtung beschreibt. Anspruch 15 richtet sich auf ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Entladen von Stückgütern. Vorteilhafte Merkmale der Erfindungsgedanken sind Gegenstand der Unteransprüche.

Erfindungsgemäß ist eine Vorrichtung zum Handhaben von Stückgütern, insbesondere von Paketen für das Be- und Entladen eines Laderaumes, in dem die Stückgüter übereinander gestapelt bzw. zu stapeln sind und der wenigstens einseitig horizontal zugänglich ist, mit einer Transporteinheit, die die Stückgüter zum Laderaum bzw. von diesem Weg transportiert, derart weitergebildet, daß wenigstens eine Sauggreifervorrichtung vorgesehen ist, die horizontal an ein Stückgut positionierbar ist, dieses mittels Unterdruck an einer Seite des Stückgutes lösbar fest erfaßt und weitgehend horizontal verbringt, daß ein Fördersystem vorgesehen ist, das eine Übergabe von Stückgütern von oder zu der Transporteinheit ermöglicht und daß die Sauggreifervorrichtung die Stückgüter vereinzelt direkt von dem Fördersystem in den Laderaum oder aus dem Laderaum direkt auf das Fördersystem verbringt.

Der Erfindung liegt die Idee zugrunde, daß zum Handhaben von Paketen, die neben- und übereinander angeordnet sind, diese unter Einsatz eines Saug- bzw. Vakuumgreifers horizontal aus einem Paketstapel herausgezogen werden. Werden jeweils die obersten Pakete nacheinander innerhalb eines Paketstapels horizontal aus dem Paketstapel herausgezogen, so muß nicht die Gewichtskraft des gesamten Paketes, sondern nur ein geringer Prozentsatz der Gewichtskraft, der durch die Haft- bzw. Gleitreibungskonstanten definiert ist, aufgewendet werden. Bei einer Werkstoffpaarung, Karton auf Karton, beträgt die Haftreibungskonstante etwa zwischen 0,2 und 0,4. Bei einem Paketgewicht von ca. 30 kg beträgt somit die theoretische Zugkraft an der Paketstirnseite zwischen 60 N und 120 N. Derartige Zugkräfte sind jedoch mit Vakuumgreifern ohne weiteres zu erreichen.

Alternativ zu Sauggreifern können im Falle von magnetempfindlichen Werkstoffen, die zumindest an der Außenwand eines Stückgutes vorgesehen oder vorzusehen sind, Elektromagnet-Greifer eingesetzt werden, die grundsätzlich nach der im weiteren zu beschreibenden gleichen Manipulationstechnik betreibbar sind.

Der erfindungsgemäße Einsatz von Sauggreifern ist je-

doch nur durchführbar, im Falle der direkten, weitgehend horizontalen Verbringung eines Stückgutes von einem Stückgutstapel auf ein Fördersystem oder in umgekehrter Richtung, im Falle der Beladung eines Laderaumes, so daß ausgeschlossen werden kann, daß die Sauggreifervorrichtung das Gesamtgewicht eines handzuhabenden Stückgutes zu tragen hat. Die Sauggreifervorrichtung dient somit ausschließlich dem kontrollierten Verschieben von Stückgütern weitgehend in einer Ebene, so daß lediglich die vorstehend genannten Zugkräfte aufgebracht werden müssen. Durch das unmittelbare Anhaften eines Vakuumgreifers an einer Außenwand eines Stückgutes kann dieses ohne weitere Greifbackenvorrichtungen, die nur unnötigen Arbeitsraum erfordern, fest ergriffen und verbracht werden. Ein vertikales Anheben eines Stückgutes, wie es im Falle der vorstehend geschilderten US-Lösung durch Einschieben eines Transportkeiles der Fall ist, ist mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung nicht erforderlich.

Das Fördersystem besteht vorzugsweise aus einer Aneinanderreihung von Rollenförderern und Förderbändern und ist auf einer Art Fahrwagen aufgebracht, der das Fördersystem derart positioniert, daß es an einen Teleskopgurtförderer ankoppelbar ist.

Das Fördersystem besteht vorzugsweise aus zwei Förderabschnitten, wovon der erste Förderabschnitt eine Schnittstelle aufweist, die eine unmittelbare Übergabe von Stückgütern zwischen dem ersten Förderabschnitt und der Transporteinheit, die als Teleskopgurtförderer ausgebildet ist, ermöglicht. Vorzugsweise ist dieser Förderabschnitt ebenfalls als motorisch angetriebenes Förderband ausgebildet. Im Bereich der Schnittstelle zwischen erstem Förderabschnitt und Teleskopgurtförderer ist eine Schwenkachse vorgesehen, um die der erste Förderabschnitt höhenverstellbar verschwenkbar ist. Das andere Ende des ersten Förderabschnittes ist mit dem zweiten Förderabschnitt ebenfalls über eine weitere Schwenkachse verbunden, so daß bei entsprechender Höhenverstellung des ersten Förderabschnittes der zweite Förderabschnitt stets horizontal ausgerichtet ist.

Auch können vorzugsweise die vorstehend beschriebenen Schwenkachsen zusätzlich weitere Gelenkelemente aufweisen, die ein Verschwenken jeweils um eine Hochachse ermöglichen, so daß neben der Höheneinstellung auch seitliche Anpassungsbewegungen an die entsprechenden räumlichen Geometrien möglich sind.

Der durch die weitere Schwenkachse stets horizontal ausgerichtete zweite Förderabschnitt weist vorzugsweise zwei Förderbereiche auf, von denen ein erster Förderbereich eine mit der Förderrichtung des ersten Förderabschnittes gleichgerichtete Förderrichtung und der unmittelbar neben dem ersten Förderbereich angrenzende zweite Förderbereich eine senkrecht zum ersten Förderbereich gerichtete Förderrichtung vorsehen.

Längs zum zweiten Förderbereich ist die Sauggreifervorrichtung auf einer Lineareinheit angebracht, so daß die Sauggreifervorrichtung parallel zur Förderrichtung des zweiten Förderbereiches unabhängig bewegbar ist.

Um eine schnelle Entladung eines Laderaumes, beispielsweise eines Standardcontainers, der mit Stückgütern voll beladen ist, zu gewährleisten, werden die schichtweise übereinander geschichteten Stückgüter mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung stets ebenenweise entladen.

Jeweils gleichartige Pakete werden vorzugsweise derart in einen Standardcontainer bzw. Laderaum eingebracht, so daß die Pakete neben- und übereinander bis zur oberen Laderaumgrenze geschichtet sind. Der Standardcontainer ist von einer offenen Seite frei zugänglich, so daß die Entladevorrichtung einem Paketstapel mit n übereinandergestapelten und m nebeneinandergereihten Stückgütern direkt ge-

genüber positionierbar ist.

Zum Entladen der in hintereinander angeordneten Stückgüterstapeln befindlichen Stückgüter wird der horizontal orientierte zweite Förderabschnitt auf die Höhe der Untergrenze der zu entladenden obersten Paketreihe positioniert. Die höchste Entladegeschwindigkeit wird dadurch erreicht, wenn die Sauggreifervorrichtung von einer Seite des zu entladenden Laderaumes beginnend entlang der Lineareinheit in horizontaler Orientierung bewegt wird, vor jedem einzelnen Stückgut anhält und das jeweilige Stückgut durch Translationsbewegung senkrecht zur Verfahrbahn der Sauggreifervorrichtung auf den zweiten Förderbereich des zweiten Förderabschnittes mit Hilfe des unterdruckbeaufschlagten Sauggreifers zieht. Der zweite Förderabschnitt weist motorisch angetriebene Rollenförderer auf, die eine Förderrichtung vorsehen, die entgegengesetzt der Verfahrrichtung der Sauggreifervorrichtung auf der Lineareinheit ist. Auf diese Weise wird verhindert, daß zwischen zuvor entladenen Stückgütern und Sauggreifervorrichtung eine Kollision stattfindet.

Die auf den zweiten Förderbereich verbrachten Stückgüter werden mittels der Rollenförderer auf den ersten Förderbereich übergeben, der ebenfalls Rollenförderer aufweist, die jedoch eine senkrechte Ausrichtung zu den Rollenförderern des zweiten Förderbereiches vorsehen. Die auf dem ersten Förderbereich aufliegenden Stückgüter gelangen sodann auf den als Bandförderer ausgebildeten ersten Förderabschnitt, der die Stückgüter im weiteren auf die als Teleskopgurtförderer ausgebildete Transporteinheit übergibt.

Der Entladevorgang erfolgt pro Stückgüterstapel ebenen Weise, so daß nach einer vollständigen Entleerung einer Stückgüterreihe der zweite Förderabschnitt durch entsprechende Vertikalstellung zur nächsten unteren Stückgüterreihe verfahren wird und ein neuer Entladevorgang beginnen kann.

Zur vollautomatischen Ansteuerung des Entladesystems ist am Fahrwagen und/oder am Fördersystem ein optischer Sensor vorgesehen, der die Lage der zu entladenden Pakete eines Stapels erfaßt. Mit Hilfe der Sensoreinheit können mittels Steuerrechner Bewegungsprogramme für die Sauggreifervorrichtung generiert werden, die einen automatischen Entladeablauf pro Paketstapel ermöglichen. Hierbei werden jeweils die Umrißlinien der einzelnen Stückgüter erfaßt, nach denen die Sauggreifervorrichtung vor dem Ergreifen entsprechend ausgerichtet wird.

Ein Beladevorgang erfolgt in umgekehrter Richtung, so daß die einzelnen Stückgüter durch den Teleskopgurtförderer und das Fördersystem zum Laderaum herantransportiert und dort stapelweise abgelegt werden.

Die Erfindung wird anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die folgenden Figuren ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 perspektivische Darstellung einer Entladevorrichtung zum Entladen von Stückgütern von einem Stückgüterstapel,

Fig. 2 Prinzipskizze zur Darstellung der kinematischen Zusammenhänge in einer Draufsichtdarstellung sowie

Fig. 3 Prinzipskizze zur Darstellung kinematischer Zusammenhänge in Seitenansicht.

In der in Fig. 1 dargestellten perspektivischen Anordnung soll ein Stückgüterstapel S mit Hilfe der erfindungsgemäßen Vorrichtung entladen werden. Der Stückgüterstapel S besteht aus jeweils gleichartigen über- und nebeneinander gestapelten Stückgütern SG. In dem dargestellten Beispiel weist der Stückgüterstapel S sechs übereinander gestapelte Stückgüterreihen auf, die jeweils sieben nebeneinander angeordnete Stückgüter vorsehen.

Dem zu entladenden Stückgüterstapel S wird eine Entladevorrichtung gegenübergestellt, die im wesentlichen aus drei Komponenten besteht. Ein in der Längsrichtung verfahrbarer Teleskopgurtförderer 1 ist in Bandlängsachse je nach Bedarf verlänger- oder verkürzbar. Am Ende des Teleskopgurtförderers 1 ist ein, auf einem Fahrwagen 2, angebrachtes Fördersystem F vorgesehen, das mit dem Teleskopgurtförderer 1 über eine Schwenkachse 3 angekoppelt ist. Über die Schwenkachse 3 ist ein erster Förderabschnitt 4 durch Einstellung beliebiger Neigungswinkel in der vertikalen Lage verschwenkbar angeordnet. Der Förderabschnitt 4 ist als Transportbandförderer ausgebildet und weist an seiner Unterseite eine zur Höhenverstellung erforderliche Teleskopstützstrebe 5 auf. Zusätzlich zur Verschwenkbarkeit des Förderabschnittes 4 um die Schwenkachse 3 ist das Fördersystem F an den Teleskopgurtförderer 1 auch über weitere Achsen ankoppelbar, die weitere Bewegungsmöglichkeiten bieten. Beispielsweise ist ein Verschwenken um die Hochachse durch seitliches Verdrehen des Fördersystems möglich.

Am anderen Ende des Förderabschnittes 4 ist ebenfalls um eine weitere Schwenkachse 6 ein zweiter Förderabschnitt 7 vorgesehen, der jeweils derart orientiert ist, daß die Ebene des Förderabschnittes 7 stets horizontal ausgerichtet ist. Ein Verschwenken des Förderabschnittes 4 um die Schwenkachse 3 führt somit automatisch um ein entsprechendes Verschwenken des zweiten Förderabschnittes 7 um die Schwenkachse 6, so daß auf diese Weise stets für einen entsprechend horizontalen Ausgleich gesorgt ist. Der zweite Förderabschnitt 7 wird dabei derart gegenüber des zu entladenden Stückgüterstapels S positioniert, so daß die Unterkante einer zu entladenden Stückgüterreihe 8 mit der Oberkante des zweiten Förderabschnittes 7 übereinstimmt.

Der zweite Förderabschnitt 7 weist zwei Förderbereiche 9 und 10 auf, die jeweils als Rollenförderer ausgebildet sind. An dem Förderbereich 9 ist zusätzlich eine Lineareinheit 11 angebracht, an der längsbeweglich zum Förderabschnitt 9 die Sauggreifervorrichtung 12 angelenkt ist. Die Sauggreifervorrichtung 12 weist eine weitere Linearachse 13 auf, die in Richtung der einzelnen Stückgüter in der zu entladenden Stückgüterreihe 8 ausfahrbar ist. Am Kopfende der Linearachse 13 ist ein Sauggreifer, der aktiv mit Unterdruck beaufschlagbar ist, vorgesehen, der die einzelnen Stückgüter an ihrer Vorderfläche ergreifen kann.

Die von einer Sauggreifervorrichtung 12 ergriffenen Stückgüter werden horizontal direkt auf den zweiten Förderabschnitt 7 verbracht, auf dem sie entsprechend durch die Rollenförderer 9 und 10 in Richtung des ersten Förderabschnittes 4 gelangen und im weiteren auf den Teleskopgurtförderer 1 verbracht werden können.

Die Sauggreifervorrichtung 12 ist an der Lineareinheit 11 derart angelenkt, daß sie über die gesamte Länge des Förderabschnittes 7 verfahrbar ist.

Auf diese Weise sind die in der dargestellten Fig. 1 rechts außen befindlichen Stückgüter direkt auf den Förderbereich 10 zu ziehen, von dem sie unmittelbar auf den Förderbereich 4 gelangen. Die dem Förderabschnitt 9 gegenüberliegenden Stückgüter werden von rechts nach links von der Sauggreifervorrichtung 12 einzeln erfaßt und auf die Rollenförderer des Förderabschnittes 9 gezogen. Die Förderrichtung ist dabei derart eingestellt, daß die auf dem Förderabschnitt 9 befindlichen Stückgüter in Richtung des Förderabschnittes 10 transportiert werden. Die Greifervorrichtung 12 hingegen bewegt sich zur Aufnahme des nächsten Stückgutes entgegengesetzt zur Förderrichtung des Förderbereiches 9. Auf diese Weise ist gewährleistet, daß keine Kollision zwischen den entladenen Stückgütern und dem Greifer entsteht.

Je nach Abstandsverhältnisse zwischen dem Teleskop-

gurtförderer 1 und dem zu entladenen Stückgutstapel S ist der Fahrwagen 2, der eine Art Rahmen für das Fördersystem bildet, mit Hilfe der Translationsbewegung des Teleskopgurtförderers 1 in Teleskoprichtung zu verschieben.

Grundsätzlich kann die Kupplung zwischen dem Teleskopgurtförderer 1 und dem Fördersystem F passiv oder aktiv erfolgen. Im passiven Fall muß die Kupplung derart ausgeführt sein, daß der Teleskopgurtförderer 1 keiner Momentenbelastung ausgesetzt wird. Im aktiven Fall kann die Kupplung sowohl Winkel- als auch Querversatz der Orientierung des Stückgutstapels in dem Laderaum aktiv kompensiert werden. Eine derartige Kupplung sieht zusätzliche Achsen vor, die zusätzlich aktiv angesteuert werden müssen. Eine derartige aktive Kupplung ist insbesondere dann zu wählen, wenn die Lage des zu entladenen Behälters respektive Laderaums in Bezug auf den Teleskopgurtförderer von zu entladendem Behälter zum nächsten stark variiert oder wesentlich vom Beladezustand des zu entladenden Behälters bzw. Containers abhängt.

In Fig. 2 ist eine schematisierte Draufsicht zur Darstellung der Kinematik des Entladevorganges dargestellt. Hintereinander in einem Laderaum L sind Stückgutstapel S und S' eingebracht. Die Sauggreifervorrichtung 12 entnimmt im dargestellten Fall ein Stückgut SG durch horizontales Verschieben aus dem Stückgutstapel S auf den Förderbereich 9, der wie durch die Pfeile angezeigt, das Stückgut SG nach rechts abtransportiert. Das auf dem Förderbereich 9 befindliche Stückgut SG gelangt sodann auf den Förderbereich 10, der das Stückgut auf den ersten Förderabschnitt 4 übergibt, der an den Teleskopgurtförderer 1 angekoppelt ist.

In Fig. 3 ist die entsprechende Kinematik in der Seitendarstellung gezeigt, aus der hervorgeht, daß der Förderabschnitt 7 ebenso wie der Teleskopgurtförderer 1 horizontal ausgerichtet ist. Der Förderabschnitt 4 überwindet in dem gezeigten Fall den Höhenunterschied und überbringt bei der Entladung die Stückgüter vereinzelt vom Entladenniveau auf das Transportniveau des Teleskopgurtförderers 1. Das Fördersystem ist auf einem Fahrwagen 2 angebracht, der zur Höhenverstellung eine schwenkbare Achse 3 vorsieht, um die der Förderabschnitt 4 höhenbeweglich verschwenkbar ist. Zur Höhenverstellbarkeit dient eine Teleskopstützstrebe bzw. eine Kraftstellkupplung 5. Die Schwenkachse 3 kann jedoch auch derart ausgestaltet sein, daß ein Verschwenken um die Hochachse möglich wird.

Die aus dem Laderaum L zu entladenden einzelnen Stückgüter können in der vorstehend gezeigten Kinematik aus dem Laderaum entladen werden. Selbstverständlich ist es auch möglich, bei entsprechender kinematischer Umkehr der Förderrichtung und entsprechender Bereitstellung einzelner Stückgüter über den Teleskopgurtförderer die einzelnen Stückgüter in einen leeren Laderaum zu verbringen. Hierzu ergreift die Sauggreifervorrichtung 12 die einzelnen auf dem Förderbereich 10 befindlichen Stückgüter und verbringt sie durch entsprechende seitliche Bewegung an einen entsprechenden Ort innerhalb des Laderaumes.

Sowohl zum schonenden Absetzen sowie Aufnehmen von Stückgütern, die auf dem Boden des Laderaumes L aufliegen, ist an dem vorderen, dem Stückgutstapel gegenüberliegenden Kantenverlauf des Förderabschnittes 7 eine kleine keilförmige Laderampe KL (siehe hierzu Fig. 1) vorgesehen, die ein schonendes Aufgleiten der einzelnen Stückgüter auf die Rollenförderer 9 bzw. 10 ermöglicht.

Zur vollautomatischen Entladung von Stückgütern aus einem Stückgutstapel ist ein entsprechender Sensor vorzusehen, der die Lage aller Stückgüter pro Stückgutstapel erfaßt. Zum automatischen Entladen aller  $n \cdot m$  Stückgüter eines Stückgutstapels muß bei jeder Entladesequenz die Lage der Stückgüter innerhalb des Stapels mit Hilfe eines

Sensors erfaßt werden. Danach erfolgt die automatische Generierung eines Bewegungsprogramms für das Greifersystem. Mit diesem Programm kann dann ein Stapel vollautomatisch entladen werden, so daß auf jegliches Bedienpersonal verzichtet werden kann. Die Erfassung der Lage der Stückgüter muß für jeden Stapel neu erfolgen, da für jeden Stapel neue Bewegungsprogramme generiert werden müssen. Vorzugsweise ist der Sensor am Fahrwagen oder an der vorderen Kante des Fördersystems zu befestigen.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Teleskopgurtförderer
- 2 Fahrwagen
- 3 Schwenkachse
- 4 erster Förderabschnitt
- 5 Teleskopstützstrebe
- 6 weitere Schwenkachse
- 7 zweiter Förderabschnitt
- 8 Stückgutreihe
- 9 Förderbereich
- 10 Förderbereich
- 11 Lineareinheit
- 12 Sauggreifervorrichtung
- 13 Linearachse
- SS Stückgutstapel
- SG Stückgut
- F Fördersystem
- L Laderaum
- KL Keilförmige Laderampe

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Handhaben von Stückgütern, insbesondere von Paketen, für das Be- und Entladen eines Laderaumes, in dem die Stückgüter übereinander gestapelt bzw. zu stapeln sind und der wenigstens einseitig horizontal zugänglich ist, mit einer Transporteinheit, die die Stückgüter zum Laderaum bzw. von diesem weg transportiert,

**dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens eine Sauggreifervorrichtung vorgesehen ist, die horizontal an ein Stückgut positionierbar ist, dieses mittels Unterdruck an einer Seite des Stückgutes lösbar fest erfaßt und weitgehend horizontal verbringt, daß ein Fördersystem vorgesehen ist, das eine Übergabe von Stückgütern von oder zu der Transporteinheit ermöglicht und daß die Sauggreifervorrichtung die Stückgüter vereinzelt direkt von dem Fördersystem in den Laderaum oder aus dem Laderaum direkt auf das Fördersystem verbringt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Fördersystem als mobile Einheit, die zwischen der Transporteinheit und dem Laderaum positionierbar ist, auf einem Fahrwagen angeordnet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2 dadurch gekennzeichnet, daß das Fördersystem einen ersten Förderabschnitt mit einer Schnittstelle aufweist, die eine unmittelbare Übergabe von Stückgütern zwischen dem ersten Förderabschnitt und der Transporteinheit ermöglicht, und daß der erste Förderabschnitt im Bereich der Schnittstelle eine Schwenkachse aufweist, um die der erste Förderabschnitt höhenverstellbar ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Förderabschnitt eine Förderrichtung aufweist, die mit der Förderrichtung der Transporteinheit übereinstimmt.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch ge-

kennzeichnet, daß das Fördersystem einen zweiten Förderabschnitt aufweist, der mit dem ersten Förderabschnitt über eine weitere Schwenkachse verbunden ist, so daß bei entsprechender Höhenverstellung durch den ersten Förderabschnitt der zweite Förderabschnitt stets horizontal ausgerichtet ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Förderabschnitt zwei Förderbereiche aufweist, von denen ein erster Förderbereich eine mit der Förderrichtung des ersten Förderabschnittes gleichgerichtete Förderrichtung und der unmittelbar neben dem ersten Förderbereich angrenzende zweite Förderbereich eine senkrecht zum ersten Förderbereich gerichtete Förderrichtung aufweisen.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Sauggreifervorrichtung auf einer Lineareinheit angeordnet ist, die mit dem zweiten Förderbereich derart verbunden ist, daß die Sauggreifervorrichtung parallel zur Förderrichtung des zweiten Förderbereiches unabhängig bewegbar ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die zwei Förderbereiche jeweils aus motorisch angetriebenen Rollenförderer bestehen.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Förderabschnitt und/oder die Transporteinheit aus einem motorisch angetriebenen Gurförderer besteht.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Sauggreifervorrichtung einen Teleskoparm aufweist, an dem ein mit Unterdruck beaufschlagbarer Sauggreifer vorgesehen ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß an der Sauggreifervorrichtung ein optisches Detektorsystem vorgesehen ist, das mit einer Rechneinheit zur Mustererkennung verbunden ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Rechneinheit ein Ablaufprogramm für einen vollautomatischen Be- bzw. Entladevorgang ermittelt und die Höhenverstellbarkeit des Fördersystems sowie die Sauggreifervorrichtung entsprechend ansteuert.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens am zweiten Förderbereich eine keilförmige Laderampe zur Seite des Laderaumes angebracht ist, über die insbesondere unmittelbar auf dem Boden des Laderaumes befindliche Stückgüter leichter auf den zweiten Förderbereich mittels der Sauggreifervorrichtung verbringbar ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Schnittstelle des ersten Förderabschnittes zusätzlich zum Verschwenken der Fördereinheit in der Vertikalen eine Verdrehung um die Hochachse und/oder eine Querverschiebung parallel zur Schwenkachse vorsieht.

15. Verfahren zum Entladen eines mit Stückgütern befüllten, zumindest einseitig horizontal zugänglichen Laderaumes, in dem die Stückgüter schichtenweise derart übereinander angeordnet sind, daß ausgehend von der zugänglichen Seite des Laderaumes hintereinander angeordnete Stückgüterstapel vorgesehen sind, die jeweils aus  $n \cdot m$  Stückgütern bestehen, wobei  $n$  die Anzahl der übereinander gestapelten und  $m$  die Anzahl der nebeneinander gereihten Stückgüter angeben, unter Verwendung der Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12,

dadurch gekennzeichnet, daß das Fördersystem derart an den im Laderaum vordersten Stückgüterstapel posi-

tioniert wird, daß die Sauggreifervorrichtung taktweise die  $m$  Stückgüter der obersten Reihe des Stückgüterstapels nacheinander erfaßt und direkt, jeweils durch horizontale Zugbewegung auf das Fördersystem verbringt, auf dem die Stückgüter zur Transporteinheit gelangen, daß durch vertikale Höhenverstellung des Fördersystems auf diese Weise die Stückgüter pro Stückgüterstapel reihenweise von der obersten Stückgüterreihe bis zur Untersten entladen werden, und

daß das Fördersystem nach vollständigem Entladen eines Stückgüterstapels in die Tiefe des Laderaumes zum nächsten Stückgüterstapel verfährt und an diesem erneut mit dem Entladen der jeweils obersten Stückgüterreihe beginnt, bis der gesamte Laderaum entleert ist.

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß zum Entladen von  $m$  Stückgütern aus der obersten Stückgüterreihe die Sauggreifervorrichtung an einem Ende der Reihe mit dem Entladevorgang beginnt und die Stückgüter direkt auf den zweiten Förderbereich übergibt, der das übergebene Stückgut seitlich wegtransportiert.

17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Linearbewegung der Greifervorrichtung zur Einstellung der Entnahmeposition von einem Stückgut zum nächsten entgegengesetzt zur Förderrichtung des zweiten Förderbereiches erfolgt.

18. Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruch 1 zur Be- und Endladung von Stückgütern, die wenigstens eine magnetisierbare Fläche aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Magnetgreifervorrichtung vorgesehen ist, die horizontal an ein Stückgut positionierbar ist, dieses mittels Magnetkraft lösbar fest erfaßt und weitgehend horizontal verbringt, daß ein Fördersystem vorgesehen ist, das eine Übergabe von Stückgütern von oder zu der Transporteinheit ermöglicht und

daß die Magnetgreifervorrichtung die Stückgüter einzeln direkt von dem Fördersystem in den Laderaum oder aus dem Laderaum direkt auf das Fördersystem verbringt.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

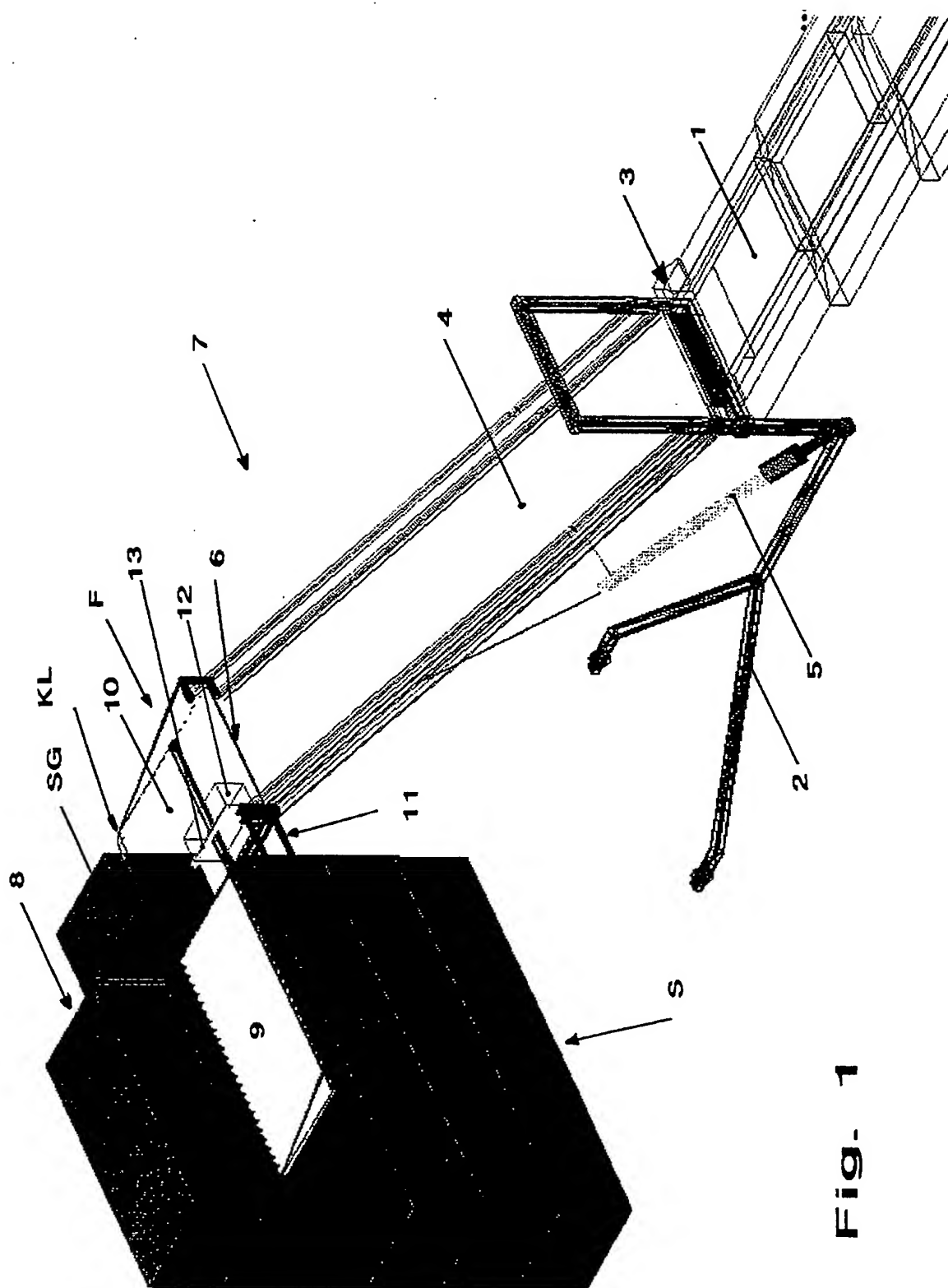
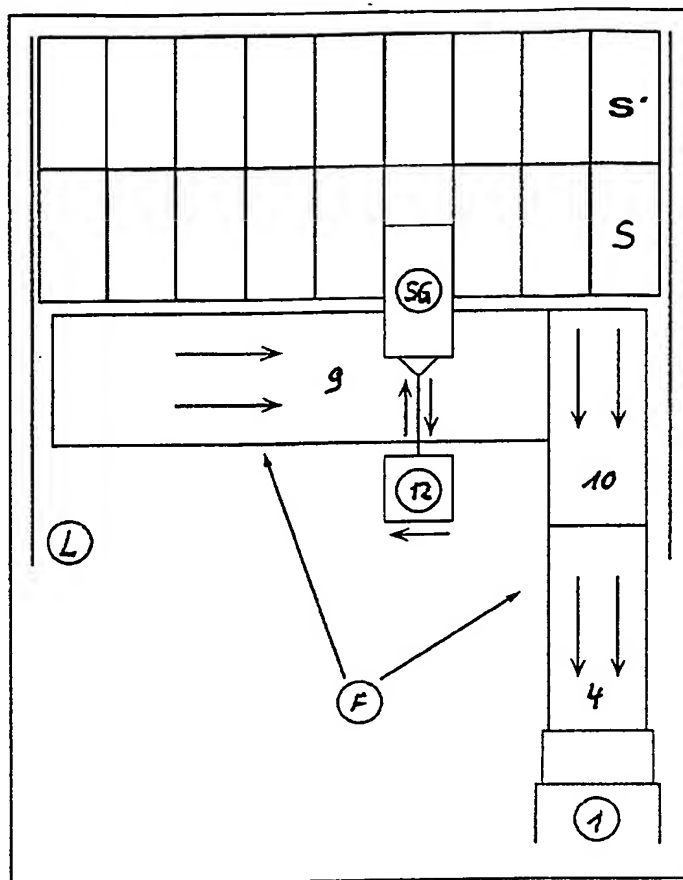
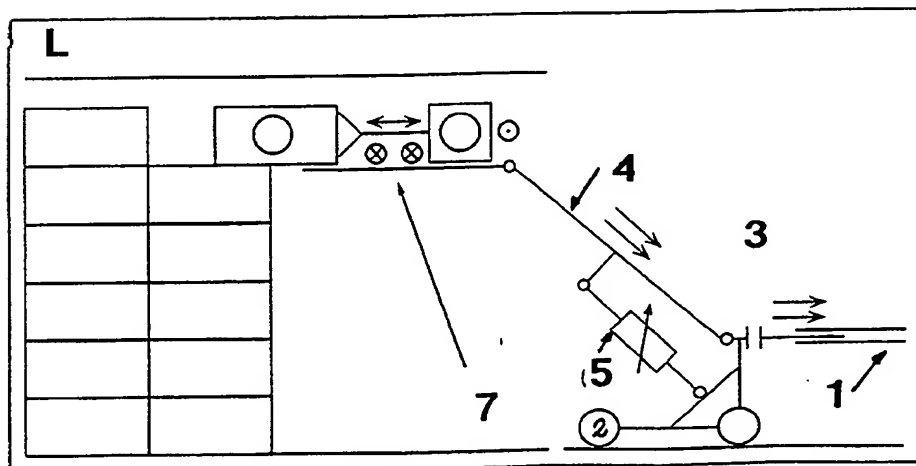


Fig. 1

**BEST AVAILABLE COPY**



**Fig. 2**



**Fig. 3**